

## ALLOY TYPE TEMPERATURE FUSE

Patent Number: JP6325670  
Publication date: 1994-11-25  
Inventor(s): KAWANISHI TOSHIAKI  
Applicant(s): UCHIHASHI ESTEC CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP6325670  
Application Number: JP19930139398 19930517  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01H37/76; C22C28/00  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To manufacture a temperature fuse, of which operating temperature exists in a specified range, easily by specifying the composition of low melting point fusible alloy.

**CONSTITUTION:** The alloy of low melting point fusible metal is composed of Sn: 0.3-1.5 weight %, In: 51-54 weight %, Bi: residual %. For example, the alloy of standard composition Sn: 1.0 weight %, In: 52.5 weight %, Bi: 46.5 weight % has liquidus curve temperature at 87 deg.C, solid-liquid coexistence width at 3 deg.C, and a temperature fuse made of standard composition is operated at a temperature higher than the fusing temperature of an ordinary fuse element by about 2 deg.C. Consequently, a fuse, which is to be operated at 86-89 deg.C of operating temperature and which is effective for protecting an equipment having 80-90 deg.C of protecting temperature, is obtained easily.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-325670

(43) 公開日 平成6年(1994)11月26日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

H 0 1 H 37/76

C 2 2 C 28/00

識別記号

F 7161-5G

B

片内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-139398

(22) 出願日 平成5年(1993)5月17日

(71) 出願人 000225337

内橋エステック株式会社

大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号

(72) 発明者 川西 俊朗

大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋

エステック株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松月 英勝

(54) 【発明の名称】 合金型温度ヒューズ

(57) 【要約】

【目的】 作動温度が86℃～89℃の合金型温度ヒューズを容易に製作できる合金型温度ヒューズを提供する。

【要約】

低融点可溶合金をヒューズエレメントとする温度ヒューズにおいて、低融点可溶合金の合金組成が、Sn: 0.3～1.5重量%、In: 51～54重量%、残部Biである。

BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】低融点可溶合金をヒューズエレメントとする温度ヒューズにおいて、低融点可溶合金の合金組成が、Sn: 0.3~1.5重量%、In: 5.1~5.4重量%、残部Biであることを特徴とする合金型温度ヒューズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【産業上の利用分野】

【0001】本発明は合金型温度ヒューズに関するものである。

## 【従来の技術】

【0002】合金型温度ヒューズにおいては、一対のリード線間に低融点可溶合金片（ヒューズエレメント）を橋設し、低融点可溶合金片上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布合金片を絶縁体で包囲してあり、保護すべき電気機器に取り付けて使用される。

【0003】この場合、電気機器が過電流により発熱すると、その発生熱により低融点可溶合金片が液相化され、その熔融金属がフラックスとの共存下、表面張力により球状化され、球状化の進行により分断されて機器への通電が遮断される。

【0004】上記低融点可溶合金に要求される要件の一つは、固相線と液相線との間の固液共存域が狭いことである。すなわち、通常、合金においては、固相線と液相線との間に固液共存域が存在し、この領域においては、液相中に固相粒体が分散した状態にあり、液相線の性質も備えているために、上記の球状化分断が発生する可能性があり、従って、液相線温度（この温度をTとする）以前に固液共存域に属する温度範囲（ $\Delta T$ とする）で、低融点可溶合金片が球状化分断される可能性がある。而して、かかる低融点可溶合金片を用いた温度ヒューズにおいては、ヒューズエレメント温度が（ $T - \Delta T$ ）~Tとなる温度範囲で動作するものとして取り扱わなければならない。従って、 $\Delta T$ が小であるほど、すなわち、固液共存域が狭いほど、温度ヒューズの作動温度範囲のバラツキを小として、温度ヒューズを所定の設定温度で作動させることができる。

【0005】従って、温度ヒューズのヒューズエレメントとして使用される合金には、まず固液共存域が狭いことが要求される。また、ヒューズエレメントの電気抵抗が高いと、ヒューズエレメントの自己発熱に基づく温度上昇が大となり、機器の温度上昇が機器の運行上障害とならない範囲内であっても、ヒューズエレメントの温度が融点に達し、温度ヒューズが作動してしまうことがあり、かかる誤作動排除のために、充分に低抵抗であることが要求される。更に、温度ヒューズのヒューズエレメントは、線状片の形態で使用されるから、線引加工が可能であることが要求される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来、実用化されてい

2

る合金型温度ヒューズには、動作温度73.5 $\pm$ 2.5 $^{\circ}$ C、98 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C、112 $\pm$ 3 $^{\circ}$ C、126 $\pm$ 3 $^{\circ}$ C、130 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C、145 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C並びに164.5 $\pm$ 2.5 $^{\circ}$ Cのものが存在する。

【0007】而るに、動作温度73.5 $\pm$ 2.5 $^{\circ}$ Cと98 $\pm$ 2 $^{\circ}$ Cとの差が、他の動作温度差（ほぼ15 $^{\circ}$ C）に較べて広すぎ、この間の温度を保護温度とする電気機器の適切な保護を全うし難く、動作温度が80 $^{\circ}$ C~90 $^{\circ}$ Cにある合金型温度ヒューズの出現が望まれている。

10 【0008】従来、固液共存域が80 $^{\circ}$ C~90 $^{\circ}$ Cの間に在り、その領域の中が温度ヒューズの作動上許容できる範囲（4 $^{\circ}$ C以内）にある低融点可溶合金として、Bi-In-Sn共晶合金（共晶点温度82 $^{\circ}$ C、共晶組成Sn46重量%、In50重量%、Bi4重量%）が公知であるが、脆性が高く、ヒューズエレメントとしての加工が至難であり、温度ヒューズのヒューズエレメントとしての使用は困難である。

【0009】かかる現況下、本発明者において、作動温度が80 $^{\circ}$ C~90 $^{\circ}$ Cの範囲に属する合金型温度ヒューズを得るべく、鋭意検討したところ、InとBiとを主成分とし、これにSnを添加剤として微量加えた合金組成をヒューズエレメントに使用することにより、作動温度が86 $^{\circ}$ C~89 $^{\circ}$ Cの合金型温度ヒューズを前記した性能上、製作上の要件を充足して得ることができた。

【0010】本発明の目的は、かかる成果を基礎として、作動温度が86 $^{\circ}$ C~89 $^{\circ}$ Cの合金型温度ヒューズを容易に製作できる合金型温度ヒューズを提供することにある。

## 【0011】

30 【課題を解決するための手段】本発明の合金型温度ヒューズは、低融点可溶合金をヒューズエレメントとする温度ヒューズにおいて、低融点可溶合金の合金組成が、Sn: 0.3~1.5重量%、In: 5.1~5.4重量%、残部Biであることを特徴とする構成である。

## 【0012】

【作用】基準組成Sn: 1.0重量%、In: 52.5重量%、Bi: 46.5重量%の液相線温度が87 $^{\circ}$ C、固液共存域中が3 $^{\circ}$ Cであり、通常ヒューズエレメントの溶断温度よりも約2 $^{\circ}$ C高い温度が温度ヒューズの動作温度となり、動作温度86~89 $^{\circ}$ Cの合金型温度ヒューズが得られる。

## 【0013】

【実施例】本発明の合金型温度ヒューズの形式には、ケース型、基板型、或いは、樹脂ディッピング型の何れをも使用できる。ケース型においては、互いに一直線上に対向するリード線間に線状片のヒューズエレメントが溶接により橋設され、ヒューズエレメント上にフラックスが塗布され、このフラックス塗布ヒューズエレメント上にセラミックス筒が挿通され、該筒の各端と各リード線との間がエポキシ樹脂で封止される。または、平行リー

3

ド線間の先端に線状片のヒューズエレメントが溶接により橋設され、ヒューズエレメント上にフラックスが塗布され、このフラックス塗布ヒューズエレメント上に扁平なセラミックキャップが被せられ、このキャップの開口とリード線との間がエポキシ樹脂で封止される。

【0014】上記樹脂ディッピング型においては、セラミックキャップの包囲に代え、フラックス塗布ヒューズエレメント上にエポキシ樹脂液への浸漬によるエポキシ樹脂被覆層が設けられる。

【0015】上記基板型においては、片面に一对の層状電極を設けた絶縁基板のその電極間先端に線状片のヒューズエレメントが溶接により橋設され、ヒューズエレメント上にフラックスが塗布され、各電極の後端にリード線が接続され、絶縁基板片面上にエポキシ樹脂被覆層が設けられる。

【0016】ヒューズエレメントには、Sn: 0.3~1.5重量%、In: 51~54重量%、残部Biの合金母材を線引きすることにより得られ、断面丸形のまま、または、さらに扁平に圧縮加工して使用される。

【0017】上記の合金組成に対する基準組成、Sn: 1.0重量%、In: 52.5重量%、残部Biの液相線温度は87℃、固液共存域巾は3℃である。

【0018】合金型温度ヒューズにおいては、温度ヒューズ表面とヒューズエレメントとの間の熱抵抗のために、ヒューズエレメント温度に較べ温度ヒューズ表面温度がほぼ2℃高くなり、上記標準組成をヒューズエレメントとする温度ヒューズの作動温度は89℃~86℃となる。

【0019】上記組成の合金においては、Inにより線引きに必要な延性が与えられ、Biにより融点が90℃に近い低融合金とされ、Snにより上記の延性を保持しつつ84℃~87℃の融点(固相線と液相線との間の温度)に設定される。

【0020】上記合金組成におけるSn, In, Bi等の上限と下限は、温度ヒューズの動作温度の巾を±3℃(87.5℃を中心として)以内に納めるのに必要な限定である。

4

【0021】本発明によれば、動作温度が86℃~89℃にある合金型温度ヒューズを良好な歩留まりで製造することができる。このことは次の実施例からも明らかである。

#### 【0022】実施例

Sn: 1.0重量%、In: 52.5重量%、残部Biの合金組成の母材を線引きして直径0.6mmの線に加工した。1ダイスについての引落率を6.5%とし、線引き速度を45m/minとしたが、断線は皆無であった。この線の抵抗値を測定したところ、1.9Ω/mであり、既存の合金型温度ヒューズのヒューズエレメントの抵抗値と同オーダーであり、抵抗上、何ら問題はなかった。

【0023】この線を長さ6mmに切断してヒューズエレメントとし、筒型温度ヒューズを作成した。リード線には外径0.6mmの錫メッキ銅線を、筒体には内径1.5mmのセラミックス筒を使用した。

【0024】この実施例品50個を、0.1アンペアの電流を通電しつつ、昇温速度1℃/1分のオイルバスに浸漬し、溶断による通電遮断時のオイル温度を測定したところ、87±1℃の範囲内であった。

【0025】また、上記した合金組成の範囲内であれば、動作温度を87.5℃を中心として±3℃の範囲内に納めることができた。

【0026】なお、共晶点温度82℃、共晶組成Sn46重量%、In50重量%、Bi4重量%の合金を用いて温度ヒューズを製作することを試みたが、ヒューズエレメントを製造することができず、実現できなかった。

#### 【0027】

【発明の効果】本発明によれば、低融点可溶合金母材の能率のよい線引きでヒューズエレメントを製造し、このヒューズエレメントを用いて動作温度が86℃~89℃で、かつ自己発熱を充分に防止できる合金型温度ヒューズを得ることができ、保護温度が80~90℃程度の機器の保護に有用な合金型温度ヒューズを良好な生産性で得ることができる。

BEST AVAILABLE COPY